

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-252502

(P2005-252502A)

(43) 公開日 平成17年9月15日 (2005.9.15)

(51) Int. Cl.⁷
H04Q 7/38F I
H04B 7/26 109Nテーマコード (参考)
5K067

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-58315 (P2004-58315)
(22) 出願日 平成16年3月3日 (2004.3.3)(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(74) 代理人 100088812
弁理士 ▲柳▼川 信
(72) 発明者 小島 正彦
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
Fターム (参考) 5K067 CC10 DD57 EE10 EE16 JJ11

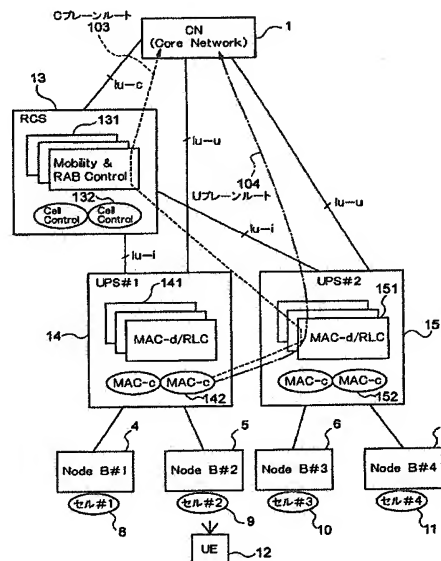
(54) 【発明の名称】 移動通信システム及びそのリソース制御方法並びに無線回線制御装置

(57) 【要約】

【課題】 無線回線制御装置 (RNC) をコントロールプレーン制御部 (RCS) とユーザプレーン制御部 (UPS) とに分離した構成において、RCS及びUPS内のリソースの有効活用を図って、スケラビリティに富んだシステム構築が可能な移動通信システムを得る。

【解決手段】 複数のUPS 14, 15間のMAC-d /RLCリソース 141, 151を、負荷状況に応じてシェアし合うことにより、リソースの有効利用が可能となり、特定のUPSのリソースが不足しても、他のUPSのリソースを代用することができ、システムの柔軟性が図れる。また、RCS 13内の移動体及びRAB制御部 131というリソースも、負荷状況に応じてシェアし合うことで、同様に有効利用ができるという効果がある。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられた無線回線制御装置が、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とに分離されてなる移動通信システムであって、

複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況に応じて、前記ユーザプレーン制御手段を選択制御するリソース選択制御手段を含むことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】

前記リソース選択制御手段は、複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況の報告を受け、最新のリソース使用状況に応じて選択制御をなすことを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

10

【請求項 3】

前記リソース選択制御手段は、複数の前記ユーザプレーン制御手段の各リソースの使用状況がバランスするように選択制御をなすことを特徴とする請求項 2 記載の移動通信システム。

【請求項 4】

前記リソース選択制御手段は前記コントロールプレーン制御手段に設けられており、前記リソースは前記ユーザプレーン制御部のデータリンクレイヤ機能部であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 いずれか記載の移動通信システム。

20

【請求項 5】

無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられ、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とを有する無線回線制御装置であって、

前記コントロールプレーン制御手段内の複数のリソースの各使用状況に応じて、リソースの選択制御をなすリソース選択制御手段を含むことを特徴とする無線回線制御装置。

【請求項 6】

前記リソース選択制御手段は、複数の前記リソースの各使用状況の報告を受け、最新のリソース使用状況に応じて選択制御をなすことを特徴とする請求項 5 記載の無線回線制御装置。

【請求項 7】

前記リソース選択制御手段は、複数の前記リソースの使用状況がバランスするように選択制御をなすことを特徴とする請求項 6 記載の無線回線制御装置。

30

【請求項 8】

前記リソースは移動体及び無線アクセスベアラ制御機能部であることを特徴とする請求項 5 ～ 7 いずれか記載の無線回線制御装置。

【請求項 9】

無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられた無線回線制御装置が、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とに分離されてなる移動通信システムにおけるリソース制御方法であって、

複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況に応じて、前記ユーザプレーン制御手段を選択制御するステップを含むことを特徴とするリソース制御方法。

40

【請求項 10】

前記ステップは、複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況の報告を受け、最新のリソース使用状況に応じて選択制御をなすことを特徴とする請求項 9 記載のリソース制御方法。

【請求項 11】

前記ステップは、複数の前記ユーザプレーン制御手段の各リソースの使用状況がバランスするように選択制御をなすことを特徴とする請求項 10 記載のリソース制御方法。

【請求項 12】

前記ステップは、前記コントロールプレーン制御手段において実行され、前記リソース

50

は前記ユーザプレーン制御部のデータリンクレイヤ機能部であることを特徴とする請求項 9～11 づれか記載のリソース制御方法。

【請求項 13】

無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられ、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とを有する無線回線制御装置におけるリソース制御方法であって

前記コントロールプレーン制御手段内の複数のリソースの各使用状況に応じて、リソースの選択制御をなすステップを含むことを特徴とするリソース制御方法。

【請求項 14】

前記ステップは、複数の前記リソースの各使用状況の報告を受け、最新のリソース使用状況に応じて選択制御をなすことを特徴とする請求項 13 記載のリソース制御方法。

【請求項 15】

前記ステップは、複数の前記リソースの使用状況がバランスするように選択制御をなすことを特徴とする請求項 14 記載のリソース制御方法。

【請求項 16】

前記リソースは移動体及び無線アクセスベアラ制御機能部であることを特徴とする請求項 13～15 いずれか記載のリソース制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動通信システム及びそのリソース制御方法並びに無線回線制御装置に関し、特に W-CDMA (Wideband Code Multiple Access) 方式の移動通信システムにおけるリソースの有効利用に関するものである。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムにおける W-CDMA 通信システムの機能ブロック図を図 8 に示す。交換機ネットワークであるコアネットワーク (CN) 1 の配下には、無線回線制御装置 (RNC: Radio Network Control) 2, 3 が設けられている。RNC 2 には、例えば 2 つの Node B 4, 5 が接続されており、また RNC 3 には、2 つの Node B 6, 7 が接続されている。Node B 4～7 は無線送信受信を行う論理的なノードを意味し、具体的には、無線基地局である。各 Node B 4～7 はセル 8～11 をそれぞれカバーするものであり、移動機 (UE) 12 と無線インタフェースを介して接続されている。

【0003】

RNC 2 は “Mobility RAB Control & MAC-d/RLC” と称される機能部 21 と、“Cell Control & MAC-c” と称される機能部 22 とを有しており、前者の機能部 21 は、移動及び無線ベアラ制御機能と、データリンクレイヤを構成する MAC-d (Media Access Control-dedicated) 及び RLC (Radio Link Control) の 2 つのサブレイヤ機能とを有している。後者の機能部 22 は、セル制御機能と、データリンクレイヤのサブレイヤを構成する MAC-c (Media Access Control-common) 機能とを有しており、これらはセル 8, 9 にそれぞれ対応づけられている。なお、RNC 3 についても同様である。

【0004】

以上の構成については、3GPP (Third Generation Partnership Project) により規定されているが、更に、このシステムを発展させた構成として “Evolution of UTRAN Architecture” が、同じく 3GPP により定められている (非特許文献 1 参照)。なお、UTRAN は “Universal Mobile Telecommunication System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network” の略称である。図 9 は本アーキテクチャの機能ブロック図であり、図 8 と同等部分は同一符号により示している。

【0005】

本アーキテクチャにおいては、図 8 に示した RNC 2, 3 の機能をユーザデータの転送

10

20

30

40

50

制御をなすユーザプレーンと、シグナリングの転送制御をなすコントロールプレーンとが分離できることに着目して、コントロールプレーンを制御するためのRCS (Radio Control Server) 13と、ユーザプレーンを制御するためのUPS (User Plane Server) 14, 15とに分離した構成となっている。

【0006】

本例では、コアネットワーク1の配下に一台のRCS13があり、UPSが複数台(図では、簡単化のために、14, 15の2台)が設けられている。RCS13はセルコントロール部132と、移動体及びRAB(無線アクセスベアラ)制御部131とから構成されている。UPS14は、セルに密着したMAC-c部142と、MAC-d/RLC部141とからなり、同じくUPS15はMAC-c部152と、MAC-d/RLC部151とからなる。これらMAC-c部及びMAC-d/RLC部は、RNCのプロトコルアーキテクチャのデータリンクレイヤのサブレイヤを構成することは、図8のアーキテクチャと同じである。

10

【0007】

UPS14, 15におけるセルに密着したMAC-c部142, 152は、Node B、セルと一対一の関係にあり、UPS14はNode B4(セル8)及びNode B5(セル9)に対応し、UPS15はNode B6(セル10)及びNode B7(セル11)に対応する。また、RCS13内のセルコントロール部132もセル毎に存在する(図9では、簡単化のために、セルコントロール部は2つのみを示している)。図9において、Iu-bはNode BとUPS間のインタフェース、Iu-iはUPSとRCSとの間のインタフェース、Iu-cはRCSとコアネットワークとのインタフェース、Iu-uはUPSとコアネットワークとの間のインタフェースを、それぞれ示している。

20

【非特許文献1】3GPP TR25.897 VO.3.0(2003-08)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図9に示したアーキテクチャにおいては、図8のRNCを、コントロールプレーン制御のためのRCSと、ユーザプレーン制御のためのUPSとに分離し、ユーザデータ量に応じてUPSを複数個設けることで、ユーザデータ量に柔軟に対応できるようになっている。しかしながら、あるUPS内のMAC-d/RLCリソースの使用量が増大したとき、他のUPS内のMAC-d/RLCリソースの使用量が少くても、少ない他のUPS内のリソースを代用するようにはなっていない。UPSを複数個設けたシステム構成としたにもかかわらず、特定のUPSでリソースが余っていたり不足したりしている場合に、UPS間でリソースを分散するようになっていないので、ユーザデータ量に柔軟に対応するには不十分であり、UPS内リソースの有効活用が望まれる。

30

【0009】

更に、RCS13についても同様である。すなわちRCS内には、移動体及びRAB制御部131が複数設けられているが、ある一つの移動体及びRAB制御部が過負荷状態にあっても、他の移動体及びRAB制御部に負荷分散をなすという考えはとられていない。従って、RCS内のリソースの有効利用も望まれる。

40

【0010】

本発明の目的は、無線回線制御装置(RNC)をコントロールプレーン制御部(RCS)とユーザプレーン制御部(UPS)とに分離した構成において、RCS及びUPS内のリソースの有効活用を図って、スケラビリティに富んだシステム構築が可能な移動通信システム及びリソース制御方法並びにそれに用いる無線回線制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明による移動通信システムは、無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられ

50

た無線回線制御装置が、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とに分離されてなる移動通信システムであって、複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況に応じて、前記ユーザプレーン制御手段を選択制御するリソース選択制御手段を含むことを特徴とする。

【0012】

本発明による無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられ、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とを有する無線回線制御装置であって、前記コントロールプレーン制御手段内の複数のリソースの各使用状況に応じて、リソースの選択制御をなすリソース選択制御手段を含むことを特徴とする。

【0013】

本発明によるリソース制御方法は、無線基地局と交換機ネットワークとの間に設けられた無線回線制御装置が、コントロールプレーン制御手段とユーザプレーン制御手段とに分離されてなる移動通信システムにおけるリソース制御方法であって、複数の前記ユーザプレーン制御手段のリソース使用状況に応じて、前記ユーザプレーン制御手段を選択制御するステップを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複数のUPS間のMAC-d/RLCリソースを、負荷状況に応じてシェアし合うことにより、リソースの有効利用が可能となり、特定のUPSのリソースが不足しても、他のUPSのリソースを代用することができ、システムの柔軟性が図れるという効果がある。また、RCS内の移動体及びRAB制御部というリソースも、同様に有効利用ができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下に、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態を説明するシステム構築図であり、図9と同等部分は同一符号により示している。本実施の形態では、システム構成は図9のそれと同じであるが、RCS13において、コアネットワーク1からのユーザデータの転送をなす際に、複数のUPSから1つを選択する場合、各UPSから報告を受けている最新の負荷状況（UPS使用率）を元に、使用率が低いUPSを選択する機能が付加されている。

【0016】

いま、UPS内のMAC-d/RLC部141、151はセルにくくりつけられた関係ではないために、例えば、Node B5（#2）からは、UPS14（#1）のMAC-c142経由で、UPS14（#1）のMAC-d/RLC141や、あるいはUPS15（#2）のMAC-d/RLC151に、ユーザデータやシグナリングの転送をなすことができる。

【0017】

図1には、Node B5（#2）からUPS14（#1）のMAC-c142経由で、UPS14（#1）のMAC-d/RLC141へユーザデータの転送（Uプレーンルート102）及びシグナリングの転送（Cプレーンルート101）を行っている様子を示している。また、図2には、Node B5（#2）からUPS14（#1）のMAC-c142経由で、UPS15（#2）のMAC-d/RLC151へユーザデータの転送（Uプレーンルート104）及びシグナリングの転送（Cプレーンルート103）を行っている様子を示す。

【0018】

RCS13におけるUPS選択機能について、図3を用いて説明する。RCSは各UPSに対してUPS使用率（負荷状況）を測定するよう要求する（ステップS1、S3）。各UPSはこの要求に対する確認応答を返す（ステップS2、S4）。各UPSはこの要求により使用率に変化が生じた段階でRCSへ報告する。

【0019】

10

20

30

40

50

例えば、図4に示す如く、使用率を25%刻みで閾値を設けておき、使用率が閾値を超えた場合、下回った場合に、RCSへ報告する(ステップS5, S6)。RCSでは、複数のUPSから1つを選択するに際して、各UPSからの最新使用率を元を選択するが、図5に示す如く、使用率が一番低いUPSが複数存在する場合には、それ等を交互に選択する。このようなUPS選択ロジックをロードバランシングと称するものとする。

【0020】

図6はRCSがこのロードバランシングを行う場合の動作シーケンス図である。このとき、セル#2に存在するUE12に対して、コアネットワーク1からパケット伝送を行うものとする。まず、コアネットワーク1からRANAP (Radio Access Network Application Part) プロトコルに準拠した“RAB ASSIGNMENT REQUEST” (RAB設定要求) がRCS13内のMobility & RAB Control部131へ送出される(ステップS11)。この要求には、コアネットワーク1側のパケット交換機能を有するSGSN (Serving GPRS Support Node) のIPアドレス及びGTP (GPRS Tunneling Protocol) SN (Sequence Number) が含まれる。なお、GTPはユーザパケット転送用のトンネリング機能を実現するためのプロトコルであり、SNはこのプロトコルのRLCメッセージの番号である。

10

【0021】

RCS13はこの要求を受けて先述したロードバランシングによるUPSの選択処理を行う(ステップS12)。このとき、UPS#2が選択されるものとする(ステップS13)。RCSはUPS#2に対してRAB設定要求を発生する(ステップS14)。この要求には、SGSNのGTP SNが含まれている。

20

【0022】

ここで、RCS13におけるロードバランシングにより選択されたUPS#2と、UE12が存在するセル#2に対応するUPS#1との間で、いわゆるバインディングが必要となる。そのために、UPS#2と#1との間でIPアドレス及びTEID (Tunnel Endpoint Identifier) のネゴシエーションを行って、ユーザプレーン導通の際に、UPS#2のMAC-d/RLC151とUPS#1のMAC-c142との間の導通をなすようにする(図2参照)。なお、TEIDの詳細は3GPPのTS25.413に開示されている。

【0023】

そこで、UPS#2からUPS#1へBinding要求が生成される(ステップS15)。この要求には、UPS#2のIPアドレス及びTEIDが含まれる。UPS#1はこの要求を受けて、Binding結果をUPS#2へ返す(ステップS16)。このBinding結果には、UPS#1のIPアドレス及びTEIDが含まれる。これによりUPS間のバインディングが可能となる。

30

【0024】

その後、UPS#2はRAB設定を行い(ステップS17)、RAB設定応答をRCS13へ送出する(ステップS18)。このRAB応答には、UPS#2のIPアドレス及びGTP SNが含まれる。RCS13はRANAPに準拠したRAB ASSIGNMENT RESPONSEメッセージを、コアネットワーク1のSGSNへ返送する。このメッセージには、UPS#2のIPアドレス及びGTP SNが含まれる。こうして、ユーザデータの伝送が、コアネットワーク1のSGSNからUPS#2のMAC-d/RLC151及びUPS#1のMAC-c142を経由して、UE12に対して行われる。

40

【0025】

なお、シグナリングについては、RCS13内の移動体及びRAB制御部131を介することが必要であるので、UPS#2のMAC-d/RLC151及びRCS13の移動体及びRAB制御部131の両者を経由して、コアネットワーク1へ転送される。

【0026】

次に、本発明の他の実施の形態について説明する。本例におけるシステム構成も図9と同等(すなわち図1, 2と同一)であるが、RCS13内の複数の移動体及びRAB制御部131の1つを選択するのに、使用率(負荷状況)が低いものを選ぶようになっている

50

。このロードバランシングの機能は、RCS 13内のセルコントロール部132において行われるものとする。

【0027】

いま、RCS内の移動体及びRAB制御部131はセルにくくりつけにはなっていないので、移動体及びRAB制御部131からは、UPS #1やUPS #2にシグナリングの転送を行うことができる（図1のCプレーンルート101や、図2のCプレーンルート103参照）。従って、RCS内のセルコントロール部132において、図3～図5にて説明したロードバランシングの手順に沿って、使用する移動体及びRAB制御部の1つを決定する。このときの動作シーケンスを図7に示す。

【0028】

図7を参照すると、RRC (Radio Resource Control) プロトコルに準拠した“RRC CONNECTION REQUEST”（無線コネクション接続要求）により、移動機であるUE 12が、UPS #1のMAC-c 142を介して、最初にアクセスしてきたとする（ステップS21、S22）。RCS 13内のセルコントロール部132は、ロードバランシングにより移動体及びRAB制御部の1つを選択する（ステップS23、S24）。この選択した移動体及びRAB制御部（#1とする）に対して、セルコントロール部132は無線コネクション接続要求を送出する（ステップS25）。移動体及びRAB制御部#1は無線コネクション接続設定を、UE 12との間で行う（ステップS26～S28）。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施の形態における一つの動作状態を説明するシステム構成図である。

【図2】本発明の実施の形態における他の動作状態を説明するシステム構成図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるRCSのUPS使用率の測定手順を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態における各UPSの使用率の報告タイミングを示す図である。

。【図5】本発明の実施の形態におけるRCSのロードバランシング（負荷分散）のためのUPS選択例を説明する図である。

【図6】本発明の一実施の形態の動作シーケンス図である。

【図7】本発明の他の実施の形態の動作シーケンス図である。

【図8】W-CDMA移動通信システムの構成を示す図である。

【図9】W-CDMA移動通信システムの他の構成を示す図である。

【符号の説明】

【0030】

- 1 コアネットワーク (CN)
- 4～7 Node B (無線基地局)
- 8～11 セル
- 12 移動機 (UE)
- 13 RCS
- 14, 15 UPS
- 131 移動体及びRAB制御部
- 132 セル制御部
- 141, 151 MAC-d/RLC
- 142, 152 MAC-c

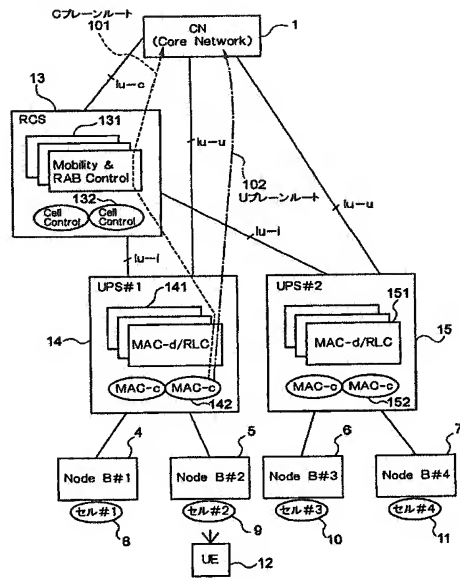
10

20

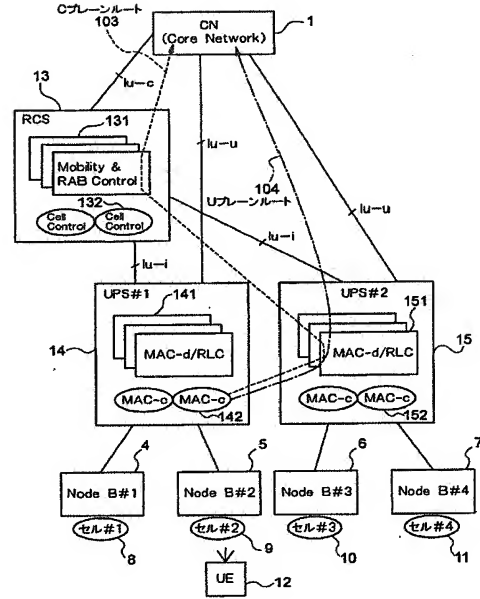
30

40

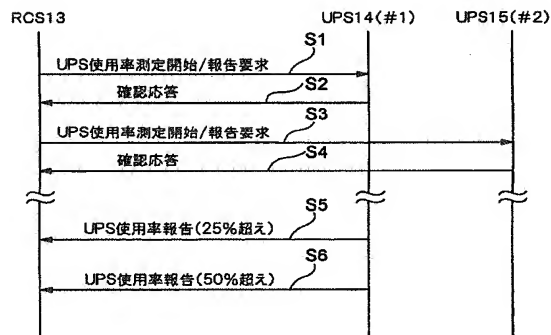
【図 1】



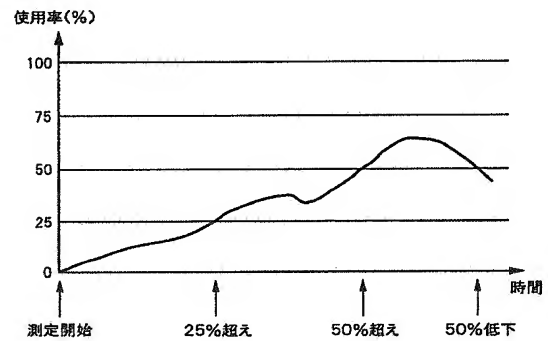
【図 2】



【図 3】



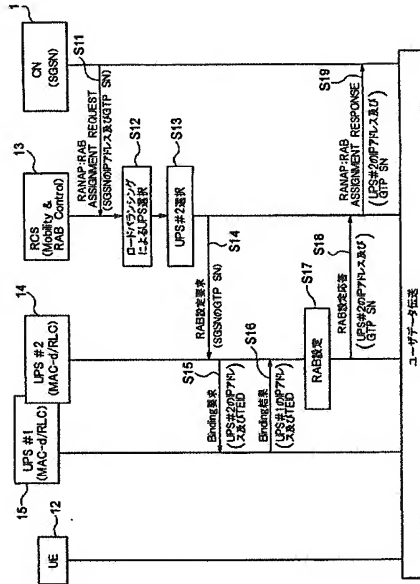
【図 4】



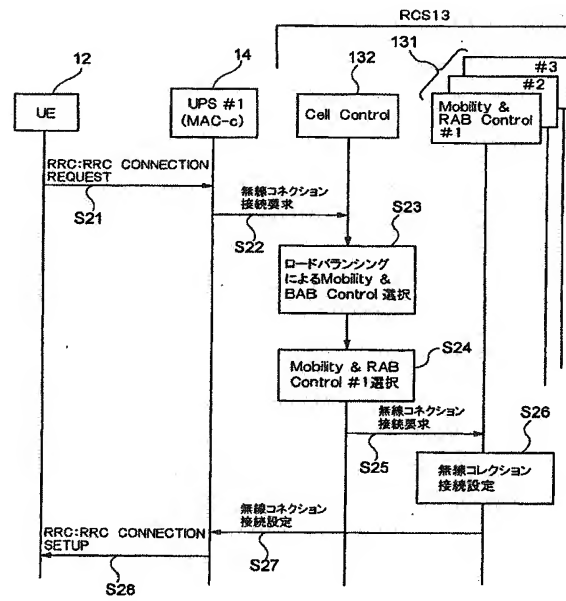
【図 5】

	UPS使用率	UPS選択順序
UPS #1	0~25%(25%超え報告なし)	UPS #1 or #2
UPS #2	0~25%(25%超え報告なし)	UPS #1 or #2
UPS #3	25~50%(25%超え報告あり)	—

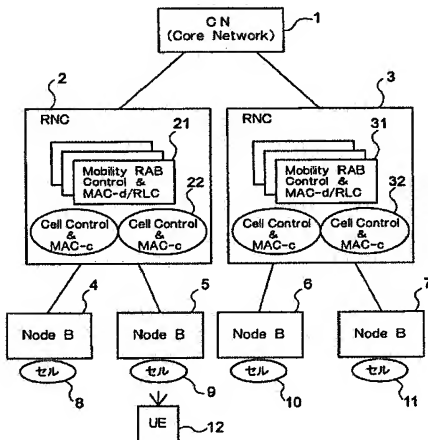
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

